

# LES ÉLÉMENTS DU PORT DU COTONNIER "UPLAND"

par

**J. BOULANGER**

Chef de la Section de Génétique

Station Centrale de l'I.R.C.T. de BAMBARI (Centrafrique)

Cette étude a pour but la détermination des critères de sélection qui contrôlent le port du cotonnier « Upland » (*Gossypium hirsutum*) avec un degré de certitude satisfaisant. Les caractères morphologiques du tronc et des branches du cotonnier en relation avec le port présentent pour le sélectionneur un intérêt particulier tant en raison des liaisons qui existent entre ces caractères et les caractères physiologiques, qu'en raison de leur utilisation pour l'estimation de la pureté de l'unité de sélection.

Les variétés de cotonniers « Upland » diffèrent non seulement par la taille, mais aussi, par le nombre de branches végétatives et de branches fructifères. Les branches végétatives, qui se trouvent généralement aux nœuds inférieurs de la tige centrale du cotonnier, ne portent pas de fleurs mais des branches latérales qui peuvent être végétatives ou fructifères. Les branches fructifères portent des boutons floraux à chaque nœud et n'apparaissent qu'à une certaine hauteur sur la tige centrale du cotonnier. Les variétés à port trapu, d'aspect trapézoïdal, propres à la culture motorisée, présentent rarement des branches végétatives et leur première branche fructifère s'insère sur la tige centrale à un nœud de rang peu élevé. Au contraire, les variétés à port élancé, d'aspect arborescent, à floraison tardive portent plusieurs branches végétatives et leur première branche fructifère s'insère sur la tige centrale à un nœud de rang élevé. Ces deux types morphologiques sont modifiés dans un sens ou dans l'autre sens, en fonction de la longueur des entrenœuds et des conditions de culture.

L'analyse des descendance en  $F_2$  et en  $F_3$  de l'hybride — Novi-Sad × Réba 511 —, réalisé par la Section de Génétique de l'Institut de Recherches du Coton et des Textiles Exotiques (I.R.C.T.) de la Station de BAMBARI en République Centrafricaine, a permis d'estimer l'« heritability » des caractères : nombre de branches végétatives, rang du nœud d'insertion de la première branche fructifère sur la tige centrale, nombre de branches fructifères, début de la floraison, nombre de capsules par plant et les valeurs relatives qui lient ces différents caractères.

## DISPOSITIF EXPÉRIMENTAL

Les observations furent effectuées sur 10 plants « entourés » dans des parcelles élémentaires de 16 plants, l'unité d'analyse étant le plant individuel. Dans chacune des deux répétitions de l'essai, les parents Novi-Sad et Réba 511 et leur  $F_1$  figuraient trois fois, la  $F_2$  était représentée par six parcelles élémentaires et la  $F_3$  était constituée par 25 parcelles élémentaires représentant chacune la descendance d'un plant  $F_2$  autofécondé. (Completely random design with equal subsample numbers)

Le nombre de branches végétatives (nb. BV) et de branches fructifères (nb. BF) a été relevé sur chaque cotonnier. Le rang du nœud d'insertion de la première branche fructifère sur la tige centrale ( $1^{\circ}$  BF) a été repéré numériquement en prenant pour origine le nœud cotylédonnaire, dénommé nœud numéro 1. Le premier jour de la floraison ( $1^{\circ}$  Fl.) a été chiffré par le nombre de jours compris entre la date du semis et la date d'apparition de la fleur du premier nœud de la première branche fructifère. Le nombre de capsules par plant (nb. Cap) a été dénombré à la récolte.

## PARENTS ET $F_1$

Le croisement — Novi-Sad × Réba 511 — a été effectué en 1957 dans le but de créer un ensemble de descendance se différenciant par la durée de capsulation (temps compris entre l'apparition de la fleur et la déhiscence de la capsule). Les deux variétés utilisées dans ce croisement ont été autofécondées pendant plusieurs années à la Station de BAMBARI et peuvent être considérées comme fixées pour les caractères morphologiques.

## Les caractères

Le Novi-Sad est un petit cotonnier, sélectionné en Yougoslavie, à entre-nœuds courts, à floraison précoce et produisant des capsules à maturation rapide. Les cotonniers de cette variété présentent rarement des branches végétatives et leur première branche fruc-

tifère s'insère sur la tige centrale à un nœud de rang peu élevé. (tableau I). Par contre, les cotonniers de la variété Réba 511, créée à la Station de BAMBARI (1), ont un port élané, une floraison tardive et produisent des capsules à maturation longue. La première branche fructifère s'insère à un nœud de rang élevé sur la tige centrale qui porte plusieurs branches végétatives.

TABLEAU I  
Caractères étudiés.

Généralités	nb. BV		nb. BF		1° BF		1° FI		nb. Cap		Port		Haut. plant cm	Durée capsu- laison. jours
	Moy.	E type	Moy.	E type	Moy.	E type	Moy.	E type	Moy.	E type	Moy.	E type		
Novi-Sad .....	0,716	0,071	20,81	0,52	3,766	0,067	55,84	0,38	19,72	0,92	4,339	0,105	67,9	41,1
Réba 511 .....	2,673	0,071	21,23	0,42	5,616	0,073	65,50	0,46	22,70	1,04	7,722	0,101	92,0	43,2
F <sub>1</sub> .....	1,500	0,083	20,56	0,41	4,733	0,061	59,86	0,49	26,30	1,24	5,933	0,097	90,3	44,3
F <sub>2</sub> .....	1,517	0,054	21,34	0,33	4,591	0,057	59,68	0,33	25,80	0,86	5,804	0,089	89,2	44,0
F <sub>3</sub> .....	1,612	0,033	—	—	4,552	0,026	59,87	0,17	25,62	0,42	5,841	—	—	—
Parent moyen	1,674		21,02		4,691		60,87		21,21		6,030		79,9	44,6
Potence .....	8 %		4 %		4 %		14 %		340 %		6 %		86 %	1 %

Pour chaque caractère étudié, le groupement des données numériques (Diagramme) montre que les variétés Novi-Sad et Réba 511 et leur F<sub>1</sub> ont des variations continues avec des extrémités qui se chevauchent. L'analyse de la variance (tableau II) révèle que les moyennes de ces trois génotypes sont statistiquement différentes pour tous les caractères étudiés, à l'exception du nombre des branches fructifères et que les variances, dues à l'action du milieu sur chaque génotype, satisfont le test "d'homogénéité" de BARLETT (2). Les moyennes de la F<sub>2</sub> sont intermédiaires entre celles des parents et n'indiquent

pas de dominance ni de vigueur hybride sauf respectivement pour les caractères hauteur du plant et nombre de capsules par plant. Les valeurs relatives de la dominance, exprimée par la "potence" (3) (rapport de la différence entre la F<sub>1</sub> et le parent moyen sur la demi-différence existante entre les parents - tableau I) sont faibles pour les caractères qui contribuent à différencier le port des variétés Novi-Sad et Réba 511: nombre de branches végétatives et nœud d'insertion de la première branche fructifère.

TABLEAU II  
Analyse de la variance et de la covariance.

Caractères et liaisons	Origine de la variation entre								Test de Bartlett	
	Géno- types	Plants des Génotypes				Plants		Familles F <sub>3</sub>	Novi-Sad, Réba 511 et F <sub>1</sub>	
		Novi-Sad	R. 511	F <sub>1</sub>	Moy.	F <sub>2</sub>	F <sub>2</sub>		$\chi^2$	Probabilité
nb. BV .....	55,00	0,305	0,305	0,423	0,344	0,386	0,470	1,409	1,963	0,250 < P < 0,500
nb. BF .....	8,50	16,254	10,560	10,135	12,317	12,924	—	—	4,103	0,100 < P < 0,250
1° BF .....	51,00	0,288	0,322	0,220	0,277	0,394	0,352	1,623	2,622	0,250 < P < 0,500
Port .....	171,32	0,666	0,624	0,571	0,622	0,950	0,942	4,374	0,112	0,500 < P < 0,750
1° FI .....	1415,00	8,881	12,457	14,229	11,852	13,638	14,545	65,069	3,295	0,100 < P < 0,250
nb. Cap .....	653,00	51,423	64,288	91,347	69,186	89,728	90,973	310,771	5,111	0,050 < P < 0,100
nb. BV/nb. BF ..	8,50	0,101	0,525	0,202	0,276	0,361	—	—	39,400	P < 0,005
nb. BV/1° BF ..	53,00	0,114	0,067	0,050	0,077	0,193	0,134	1,015	10,425	P < 0,005
nb. BV/1° FI ..	280,00	— 0,114	— 0,016	— 0,259	— 0,129	0,210	— 0,287	1,167	88,441	P < 0,005
nb. BV/nb. Cap ..	67,95	0,398	1,949	2,644	1,830	1,915	0,742	— 3,694	16,397	P < 0,005
1° BF/nb. BF ..	19,50	— 0,050	— 0,220	0,101	— 0,056	— 0,053	—	—	—	P < 0,005
1° BF/1° FI ..	268,00	0,288	0,114	0,034	0,146	0,974	0,341	0,609	58,704	P < 0,005
1° BF/nb. Cap ..	83,65	0,542	0,491	0,339	0,474	— 0,571	— 0,315	— 3,480	1,690	0,250 < P < 0,500
Port/1° FI .....	492,00	0,197	0,101	— 0,173	0,042	1,142	0,114	1,542	—	P < 0,005
Port/nb. Cap ..	138,01	1,260	2,050	2,504	1,938	0,961	0,278	— 6,435	6,927	0,030 < P < 0,050
1° FI/nb. Cap ..	351,10	0,694	— 10,910	— 17,169	— 9,128	— 17,865	— 17,331	— 61,339	—	P < 0,005

## Liaison entre les caractères

Les diverses expressions des différents caractères sont groupées de telle façon chez les deux parents qu'il existe pour les trois génotypes : Novi-Sad, Réba 511 et  $F_1$  des liaisons phénotypiques positives et statistiquement significatives (tableau III) entre le nombre de branches végétatives et le rang du nœud d'insertion de la première branche fructifère, entre

le nombre de branches végétatives et le premier jour de la floraison et entre le rang du nœud d'insertion de la première branche fructifère et le premier jour de la floraison. Le phénomène d'hétérosis constaté en  $F_1$  pour le nombre de capsules par plant détruit entre les trois génotypes les liaisons positives qui existent entre le nombre de capsules par plant et les deux éléments du port du cotonnier chez les variétés Novi-Sad et Réba 511.

TABLEAU III  
Coefficients de corrélation entre les caractères.

Liaisons	Géno- types	Phénotypiques entre						Génotypiques entre	
		Plants des génotypes			Plants		Familles	Plants	Familles
		Novi-Sad	511	$F_1$	$F_2$	$F_3$	$F_4$	$F_2$	$F_3$
nb. BV/nb. BF...	0,390	0,046	0,292	0,098	0,160	—	0,671	—	—
nb. BV/1 <sup>o</sup> BF...	0,996	0,400	0,216	0,166	0,489	0,329	—	0,8	0,807
nb. BV/1 <sup>o</sup> Fl...	0,997	—0,072	—0,002	—0,104	0,091	—0,110	0,133	> 0,5	0,208
nb. BV/nb. Cap	0,356	0,226	0,439	0,424	0,323	0,115	—0,176	0,5 - 0,0	—0,304
1 <sup>o</sup> BF/nb. BF...	0,502	—0,020	—0,119	—0,068	—0,026	—	—	0,0	—
1 <sup>o</sup> BF/1 <sup>o</sup> Fl...	0,998	0,179	0,059	0,019	0,419	0,150	0,059	> 0,9	0,034
1 <sup>o</sup> BF/nb. Cap...	0,458	0,140	0,108	0,087	—0,096	—0,055	—0,154	—0,7 - 0,0	—0,188
Port/1 <sup>o</sup> Fl...	0,999	0,081	0,036	—0,019	0,317	0,030	0,094	> 0,8	0,108
Port/nb. Cap...	0,412	0,215	0,323	0,345	0,104	0,034	—0,174	—0,4 - 0,0	—0,242
1 <sup>o</sup> Fl/nb. Cap...	0,365	0,032	—0,385	—0,475	—0,511	—0,476	—0,431	> 0,9	—0,418
$r$ à $P = 0,05$ ...	0,950		0,250		0,174	0,090	0,388	0,174	0,388
$r$ à $P = 0,01$ ...	0,990		0,325		0,228	0,120	0,496	0,228	0,496

Les coefficients de corrélation, dus à l'action du milieu, ont été estimés à partir de la variation entre les plants des trois génotypes de la valeur des liaisons existantes entre les caractères étudiés. Bien que ces coefficients de corrélation soient rarement statistiquement significatifs, le milieu, cependant, exerce une action commune mais inégale (Test d'homogénéité des Variances de BARLETT appliqué aux covariances - tableau II) sur les caractères : nombre de branches végétatives et fructifères, nœud d'insertion de la première branche fructifère et nombre de capsules par plant. L'action du milieu qui retarde l'apparition de la première fleur du cotonnier est distincte de celle qui agit sur les deux éléments du port, la phase d'initiation de la floraison étant postérieure à l'apparition des branches végétatives et des premières branches fructifères. Le nombre de capsules par plant est favorablement influencé par tous les facteurs du milieu qui augmentent la précocité de la floraison.

## Une définition du "port"

Dans le croisement étudié, la conformation des cotonniers ou "port" (caractère X) dépend du nombre de branches végétatives (caractère A), du nœud d'insertion de la première branche fructifère (caractère B) et de la valeur relative qui lie ces deux caractères. D'après la théorie des fonctions discriminantes établies par FISHER (4), il est possible de représenter le port du cotonnier par une fonction linéaire :  $X = b_A A + b_B B$ , telle que la combinaison des caractères rende maximum la variation entre les trois génotypes (somme des carrés ou somme des produits des écarts des moyennes des génotypes par rapport à la moyenne générale) par rapport à la variation entre les plants des génotypes (somme des carrés ou somme des produits des écarts par rapport à la moyenne du génotype - tableau IV).

TABLEAU IV  
Analyse de la variation.

Origine de la variation	nb. BV = A		1 <sup>o</sup> BF = B		AB	0,8 A + B = X	
	Carrés	Variances	Carrés	Variances	Produits	Carrés	Variances
Entre Novi-Sad 511 et $F_1$ ...	111	55,500	102	51,000	106	342,64	171,320
Entre plantes/génotype .....	61	0,344	49	0,276	14	110,44	0,622
Total .....	172		151		120	453,08	

Il s'agit de calculer un coefficient  $\phi$  d'ajustement de la variation entre les trois génotypes qui annule le discriminant du système d'équations :

$$b_A (172 - \phi 111) + b_n (120 - \phi 106) = 0$$

$$b_A (120 - \phi 106) + b_n (151 - \phi 102) = 0$$

Le calcul de  $\phi$  ( $= 1.32$ ) laissant qu'une équation entre les deux coefficients  $b_A$  et  $b_n$ , leur valeur relative est égale à 0,8 ; et la fonction discriminante cherchée, représentant le port du cotonnier, sera

$$X = 0.8 A + B \text{ pour } b_n = 1.$$

Alors que le rapport des variances des caractères nombre de branches végétatives et rang du nœud d'insertion de la première branche fructifère sont respectivement 161,0 et 184,2, celui du port est de 453,1, permettant ainsi une meilleure discrimination entre les trois génotypes. Etant donnée la forte liaison entre les deux éléments du port, l'estimation des coefficients de corrélation entre le port et les autres caractères étudiés n'apporte pas de nouveaux renseignements. D'autres définitions plus complexes du port pourraient être recherchées en introduisant des éléments supplémentaires comme par exemple la hauteur du plant, la longueur des entre-nœuds, mais malheureusement les observations n'ont pas été effectuées.

## F<sub>2</sub> ET F<sub>3</sub>

Si la variation de plante à plante chez les deux parents et leur  $F_1$  exprime exclusivement la fluctuation due au milieu, chez les générations en disjonction, à cette variation s'ajoute un élément supplémentaire dû à la recombinaison des facteurs héréditaires.

## Les caractères

La variation en  $F_2$  des éléments du port du cotonnier est continue, allant du Novi-Sad au Réba 511, sans toutefois atteindre la limite supérieure de ce dernier (diagramme). Tous les caractères étudiés relèvent de la génétique quantitative car dans tous les cas il est impossible de répartir les plantes en

classes phénotypiques ayant une correspondance avec des classes génotypiques pour en déduire le mode d'hérédité ; et, à la vue d'une plante remarquable pour son port, il est bien difficile de faire la part de ce qui revient aux conditions du milieu et à l'hérédité du nombre des branches végétatives et au rang du nœud d'insertion de la première branche fructifère. L'importance des erreurs commises en estimant la valeur génotypique d'un caractère par sa valeur phénotypique dépend du degré de correspondance existant entre les valeurs génotypiques et phénotypiques ; c'est-à-dire, du coefficient de corrélation entre ces deux séries de valeurs ou de l'"heritability" des chercheurs anglo-saxons qui n'est autre que le carré de la corrélation précédente et qui correspond au coefficient de régression des valeurs du génotype sur le phénotype.

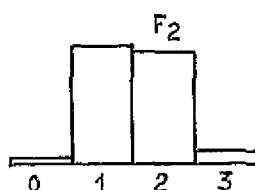
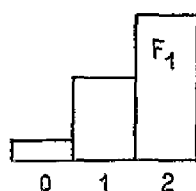
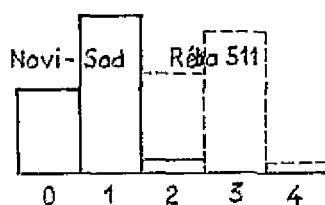
En  $F_2$ , l'"heritability" au sens large du mot (5), pour les éléments du port du cotonnier, est égal au rapport entre la part génétique de la variance de la  $F_2$ , ou variance génotypique  $F_2$  (variance totale de la  $F_2$  diminuée de la variance moyenne des trois génotypes : Novi-Sad, Réba 511 et leur  $F_1$ ) et la variance totale de la  $F_2$ , ou variance phénotypique, les conditions suivantes se trouvant réunies : pas de ségrégation chez les trois génotypes, pas de plants débiles chez les parents autofécondés, pas de plants plus vigoureux pour les éléments du port chez la  $F_1$  et homogénéité des variances dues au milieu pour les trois génotypes. En  $F_3$ , l'"heritability" des familles au sens large du mot est égal au rapport entre la variance génotypique des moyennes des familles  $F_3$  (variance phénotypique diminuée de la variance erreur) et la variance phénotypique des moyennes des familles  $F_3$ .

Bien qu'ignorant le comportement génétique de chaque caractère, l'estimation de l'"heritability" en  $F_2$  permet de prévoir que le progrès par sélection sera plus rapide pour le rang du nœud d'insertion de la première branche fructifère ( $h = 30\%$ ) que pour les caractères port ( $h = 18\%$ ) et nombre de branches végétatives. ( $h = 11\%$ ). Cette déduction est confirmée par les valeurs relatives des coefficients de corrélation entre les plantes  $F_2$  et les moyennes de leur descendance  $F_3$  ; coefficients de corrélation statistiquement significatifs (tableau V) pour le rang du nœud de la première branche fructifère et le port.

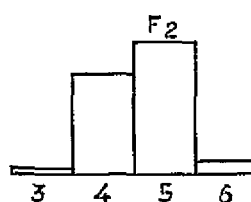
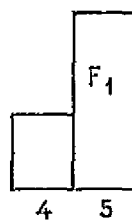
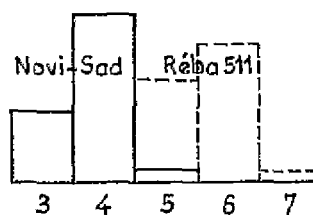
TABLEAU V  
"Heritability" en  $F_2$  et en  $F_3$ .

Caractères	Heritability $F_2$	Taux de discrimination	Corrélation plantes $F_2$ familles $F_3$	Heritability $F_3$
nb. BV .....	11 %	47 %	0.153	69 %
1 <sup>er</sup> BF .....	30 %	42 %	0.839	82 %
Port .....	18 %	44 %	0.365	83 %
r à P = 0,05 ..			0.388	
P = 0,01 ..			0.496	

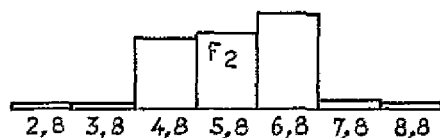
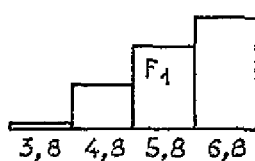
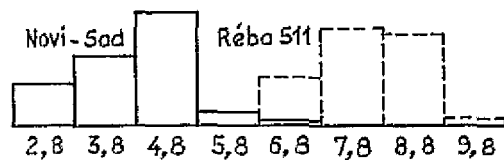
Nombre de branches végétatives



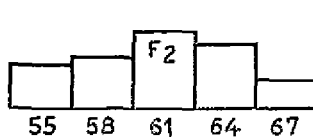
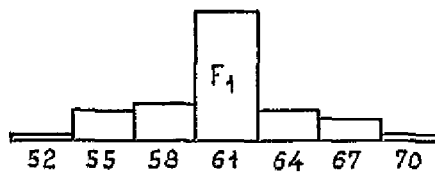
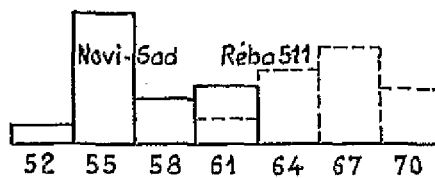
Noeud 1<sup>er</sup> branche fructifère



Port



1<sup>er</sup> jour de la floraison



Fréquences en mm du diagramme

Nombre de branches végétatives						Port								Rang 1 <sup>res</sup> branches fructifères					1 <sup>er</sup> jour floraison						
Classes	0	1	2	3	4	28	38	48	58	68	78	88	98	3	4	5	6	7	52	55	58	61	64	67	70
Novi Sad	13,3	24,7	2,0	—	—	6,7	11,3	18,7	2,6	0,7	—	—	—	11,3	26,7	2,0	—	—	2,6	20,7	7,4	9,3	—	—	—
Reba 511	—	—	16,0	22,7	1,3	—	—	—	—	8,0	16,0	14,7	1,3	—	—	16,7	22,0	1,3	—	—	4,0	12,0	15,4	8,6	
F1 .....	3,3	13,3	23,4	—	—	—	1,3	7,3	13,4	18,0	—	—	—	—	12,0	28,0	—	—	0,6	4,7	5,3	20,7	4,7	3,3	0,7
F2 .....	1,0	19,0	18,3	1,7	—	0,3	0,4	11,3	12,0	15,0	0,7	0,3	—	1,0	16,3	20,7	2,0	—	—	6,6	7,7	11,7	10,3	3,7	—



Pour le caractère le plus "héritable", le rang du nœud d'insertion de la première branche fructifère, il n'est pas possible, d'après le taux de discrimination en  $F_2$  (nombre minimum de plantes à conserver en  $F_3$ , compte tenu de la probabilité pour deux plantes d'être significativement différentes du point de vue phénotypique:  $n\% = 2$  écarts types de l'erreur/4 écarts types de la  $F_2$ ), de choisir une catégorie de plantes plus restreinte que 42% des plantes de la  $F_2$  sans éliminer des plantes non significativement différentes de celles conservées (3).

L'"heritability" des familles  $F_3$  du croisement Novi-Sad  $\times$  Réba 511 indique qu'un gain important a été obtenu vers la fixation des éléments du port du cotonnier, le progrès étant supérieur pour le rang du nœud d'insertion de la première branche fructifère. Ce fait est bien connu en amélioration cotonnière, car dès la  $F_3$  il est possible de classer visuellement les lignées de cotonniers issues de croisements entre variétés de "Upland" en types morphologiques, la variation de plante à plante d'une lignée étant inférieure à la variation entre lignées de types morphologiques différents.

### Liaison entre les caractères

Parmi les caractères, autres que les éléments du port, qui différencient les deux variétés, le début de la floraison et le nombre de capsules par plant sont deux facteurs importants de la production; et la recherche d'une lignée productive dans ce croisement, ayant un port déterminé, devra tenir compte de l'intensité des liaisons existantes entre les caractères désirés dans les différentes populations en ségrégation.

L'intensité des liaisons entre les caractères dépendant de causes génétiques et de la réponse des caractères aux conditions du milieu, l'importance relative de ces deux sources de variation a été estimée par le calcul des coefficients de corrélation phénotypiques et génotypiques (rapport de la covariance phénotypique ou génotypique entre deux caractères sur la racine carrée du produit des variances phénotypiques ou génotypiques des deux caractères - 6). En  $F_2$ , étant données les intensités inégales des liaisons dues à l'action du milieu pour les trois génotypes, il n'est pas possible d'estimer une covariance génotypique entre les plantes comme ce fut le cas pour l'estimation de la variance génotypique dans le calcul de l'"heritability". Cependant en utilisant les covariances et les variances du génotype pour lequel l'action du milieu est défavorable à la liaison, on obtient une appréciation de l'intensité de la corrélation génotypique (tableau IV).

Le groupement des expressions des caractères, constaté chez les deux parents, est maintenu en  $F_2$  tant du point de vue phénotypique que du point de vue génotypique entre le nombre de branches végétatives, le rang du nœud d'insertion de la première branche fructifère et le premier jour de la floraison. Par contre, la liaison, premier jour de la floraison et le nombre de capsules par plant, est devenue fortement négative.

En  $F_3$ , si ces liaisons persistent phénotypiquement entre les plants, elles sont réduites entre les familles à deux liaisons phénotypiques et génotypiques indépendantes; l'une fortement positive entre le nombre de branches végétatives et le rang du nœud d'insertion de la première branche fructifère, l'autre fortement négative entre le premier jour de la floraison et le nombre de capsules par plant. La première liaison peut être plus ou moins masquée par les effets du milieu, tandis que la seconde est toujours favorisée. Le maintien en  $F_2$  et en  $F_3$  de la forte liaison génotypique entre les deux éléments du port et leur similitude de comportement avec les autres caractères étudiés permettent d'émettre une hypothèse en faveur d'un effet pléiotropique de certains gènes qui contrôlent l'hérédité de ces deux caractères.

### MODE D'HERÉDITÉ

FISHER, IMMER et TENDIN, en 1942 (7), montrèrent que les variances des familles en disjonction comprenaient, outre la part de la fluctuation due au milieu, une fraction héréditaire fixable imputable aux gènes fixés et une fraction héréditaire non fixable déterminée par la dominance. Ces termes peuvent être évalués à partir de l'essai réalisé à BAMBARI par la méthode d'estimation mise au point par MATHER, en 1949 (8), et exposée en détails dans la note intitulée: *Etude de la transmission héréditaire du rang du nœud d'insertion de la première branche fructifère sur la tige centrale du cotonnier "Upland"* (9).

En admettant que tous les gènes à effets positifs sont réunis chez l'un des deux parents, que tous les effets positifs sont égaux et qu'il n'y a pas de liaisons entre les gènes, l'estimation du nombre de gènes est donnée par le rapport du carré de la demi-différence entre les moyennes de deux parents sur la somme des carrés des effets élémentaires des gènes représentant la composante héréditaire fixable.

Les estimations des composantes héréditaires fixables et non héréditaires de la variation sont très voisines quelle que soit l'hypothèse envisagée: absence ou présence de linkage, et sont pour tous les caractères étudiés statistiquement différentes de zéro à la probabilité 0,05 (tableau V). La composante héréditaire non fixable est dans tous les cas négative, ce qui est apparemment impossible, mais ses différentes valeurs ne diffèrent pas de zéro. La composante non héréditaire, ayant une importance relative égale ou supérieure à la composante héréditaire fixable, obscurcit la structure génétique des générations en ségrégation qui serait simple dans tous les cas. En effet, d'après le "modèle génique" adopté, tout se passe comme si les différences d'expression entre les parents du nombre de branches végétatives du rang du nœud d'insertion de la première branche fructifère et du port du cotonnier dépendaient respectivement de quatre, trois et cinq gènes indépendants. Cette approche du mécanisme réel de la transmission héréditaire des caractères étudiés semble

satisfaisante, car elle permet de justifier le progrès rapide vers la fixation, obtenu chez les familles  $F_3$  et elle n'infirme pas l'hypothèse émise sur une action pléiotropique de certains gènes contrôlant les deux

éléments du port, leur somme étant supérieure au nombre de gènes responsables de la variation du port.

TABLEAU V

*Estimations des composantes de la variation et du nombre de gènes.*

Composantes	Nb. BV		1° BF		Port	
	linkage		linkage		linkage	
	sans	avec	sans	avec	sans	avec
Héréditaire fixable ..	$0,2365 \pm 0,1371$	0,2363	$0,3059 \pm 0,1118$	0,3059	$0,5862 \pm 0,2176$	0,5850
Héréditaire non fixable .....	$-0,5263 \pm 0,4395$	-0,5251	$-0,0406 \pm 0,3545$	-0,0407	$-0,3087 \pm 0,6972$	-0,3047
Non héréditaire .....	$0,4273 \pm 0,0374$	0,4299	$0,2417 \pm 0,0302$	0,2543	$0,5752 \pm 0,0594$	0,5615
Nombre de gènes ..	3,85		2,80		4,38	

## CONCLUSIONS

L'étude des descendance en  $F_2$  et  $F_3$  de l'hybride Novi-Sad  $\times$  Réba 511 révèle que, pour ce croisement dans les conditions de BAMBARI, le nombre de branches végétatives et le rang du nœud d'insertion de la première branche fructifère sur la tige centrale sont les deux éléments importants du port des cotonniers.

L'estimation de l'"heritability" en  $F_3$  permet de prévoir un progrès plus rapide vers la fixation pour le rang du nœud d'insertion de la première branche fructifère.

La nature quantitative de la transmission héréditaire de ces deux caractères est révélée en  $F_3$  par une variation continue qui serait attribuable, dans chaque cas, à une variation importante due au milieu et liée à la ségrégation d'un petit nombre de gènes indépendants.

Les deux éléments du port sont liés tant du point de vue phénotypique que du point de vue génotypique au cours des générations en ségrégation  $F_2$  et  $F_3$ , probablement par une action pléiotropique de certains gènes responsables de leur variation.

Il est possible, dès la  $F_3$ , d'isoler des lignées ayant un port désiré, indépendant de la date d'apparition de la première fleur et du nombre de capsules par plant, en choisissant les plants en  $F_2$  d'après le rang du nœud d'insertion de leur première branche fructifère.

Le nombre de capsules par plant est lié à tous les facteurs héréditaires et non héréditaires qui favorisent la précocité de la floraison.

## BIBLIOGRAPHIE

1. LAGIERE (R.). — La bactériose du cotonnier dans le monde et en République Centrafricaine. IRCT, 1959.
2. BARTLETT (M.S.). — The problem in statistics of testing several variances. *Proc. Camb. Phil. Soc.* 30, 1934.
3. HUET (J.) et ECOCHARD (R.). — Contribution à l'étude de la génétique quantitative chez une plante autogame : le blé. *Ann. Amélioration Plantes*, 1961.
4. FISHER (R.A.). — Statistical methods for research workers. Oliver and Boyd, 1943.
5. WARNER (J.N.). — A method of estimating heritability. *Agron. J.*, 44, 1952.
6. MILLER (P.A.), WILLIAMS (J.C.), ROBINSON (H.F.), COMSTOCK (R.E.). — Estimates of genotypic and environmental variances and covariances in Upland cotton and their implications in selection. *Agron. J.* 51, 1958.
7. FISHER (R.A.), IMMER (F.R.), TEDIN (O.). — The genetical interpretation of statistics of their degree in the study of quantitative inheritance. *Genetics* 17, 1932.
8. MATER (K.). — Biometrical genetics. Methuen and Co., London, 1949.
9. BOULANGER (J.). — Etude de la transmission héréditaire du rang du nœud d'insertion de la première branche fructifère chez le cotonnier Upland. *Coton et Fibres tropicales*, 1964.

## SUMMARY

Study of the  $F_2$  and  $F_3$  generations of the hybrid Novi-Sad  $\times$  Reba 511 reveals that, for this cross under BAMBARI conditions, the number of vegetative branches and the rank of the node of insertion of the first fruiting branch on the main stem, are the two important elements in the structure of cotton plants.

Estimation of "heritability" in  $F_2$  permits to foresee a more rapid progress towards the fixation of the rank of the node of insertion of the first fruiting branch.

The quantitative nature of the hereditary transmission of these two characters is revealed in  $F_2$  by a continuous variation which could be attributable in each case to an important variation due to the environment and connected with the segregation of small number of independent genes.

The two structural elements are correlated both from the phenotypic and genotypic aspects during the segregating generations  $F_2$  and  $F_3$ , probably by a pleiotropic action of certain genes responsible for their variation.

It is possible, after  $F_3$  to isolate the offspring having a desired structure, independent of the date of appearance of the first flower and of the number of bolls per plant, by selecting the plants in  $F_2$  according to the rank of the node of insertion of the first fruiting branch.

The number of bolls per plants depends on all the hereditary and non-hereditary factors which favour early flowering.

## RESUMO

O estudo das descendências na  $F_2$  e  $F_3$  do híbrido Novi-Sad  $\times$  Reba 511 mostra que, para este cruzamento nas condições de BAMBARI, o número de ramos vegetativos e a posição do nó do primeiro ramo frutífero são os dois elementos importantes do porte dos algodoeiros.

A estimação da « heritability » na  $F_2$  permite prever um progresso mais rápido na fixação para a posição do nó do primeiro ramo frutífero.

A natureza quantitativa da transmissão hereditária desses dois caracteres mostrou na  $F_2$ , por uma variação contínua que seria atribuível, em cada caso, a uma variação importante devida ao meio e ligada à segregação de um pequeno número de genes independentes.

Os dois elementos do porte estão ligados tanto do ponto de vista fenotípico como do ponto de vista genotípico durante as gerações em segregação  $F_2$  e  $F_3$ , provavelmente por uma ação pleiotrópica de determinados genes responsáveis pela sua variação.

É possível, desde a  $F_3$ , isolar linhagens que tenham um porte desejado, independentemente da data de aparição da primeira flor e do número de capsulas por planta, escolhendo as plantas na  $F_2$  de conformidade com a posição do nó de seu primeiro ramo frutífero.

O número de capsulas por planta está ligada a todos os fatores hereditários e não-hereditários que favorecem a precocidade da floração.

## RESUMEN

El estudio de las descendencias en  $F_2$  y en  $F_3$  del híbrido Novi-Sad  $\times$  Reba 511 revela que, para ese cruce en las condiciones de BAMBARI, el número de ramas vegetativas y el rango del nudo de inserción de la primera rama fructífera en el tallo central, son los dos elementos importantes del porte de los algodóneros.

La estimación de la « herenciabilidad » en  $F_2$  permite prever un progreso más rápido hacia la fijación para el rango del nudo de inserción de la primera rama fructífera.

La naturaleza cuantitativa de la transmisión hereditaria de esos dos caracteres se ha puesto de manifiesto en  $F_2$  por una variación continua que sería atribuida, en cada caso, a una variación importante debida al medio y ligada a la segregación de un pequeño número de genes independientes.

Los dos elementos del porte están ligados tanto desde el punto de vista fenotípico como desde el punto de vista genotípico en el curso de las generaciones en segregación  $F_2$  y  $F_3$ , probablemente por una acción pleiotrópica de ciertos genes responsables de su variación.

Es posible, desde la  $F_3$ , aislar razas con un porte deseado, independientemente de la fecha de aparición de la primera flor y del número de cápsulas por planta, eligiendo las plantas en  $F_2$  según el rango del nudo de inserción de su primera rama fructífera.

El número de capsulas por planta está ligado a todos los factores hereditarios y no hereditarios que favorecen la precocidad de la florescencia.